

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 07-103090

(43) Date of publication of application : 18.04.1995

(51)Int.Cl.

F02M 27/02

(21) Application number : 05-269608

(71)Applicant : AQUEOUS RES:KK

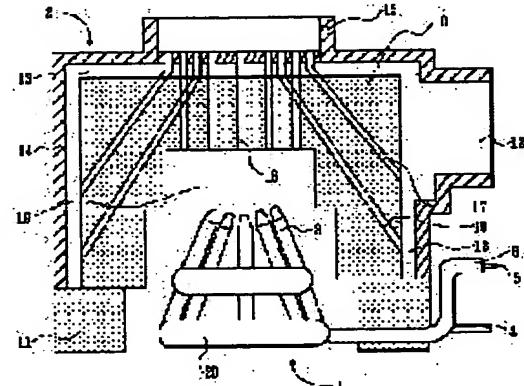
(22) Date of filing : 30.09.1993

(72)Inventor : OBARA SHINYA

(54) BURNER FOR FUEL REFORMING APPARATUS AND FUEL REFORMING METHOD

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a burner for fuel reforming apparatus and a fuel reforming method using the said burner which can easily control the quantity of heat supplied to the vaporizing section and reforming section of a fuel reforming apparatus, and prevent the excessive heating of the reforming section and the occurrence of difference in temperature distribution in a reforming catalyst, and moreover enlarge the selection range of composing material of the fuel reforming apparatus.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-103090

(43)公開日 平成7年(1995)4月18日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 02M 27/02

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-269608

(22)出願日 平成5年(1993)9月30日

(71)出願人 591261509

株式会社エクオス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72)発明者 小原 伸哉

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクオス・リサーチ内

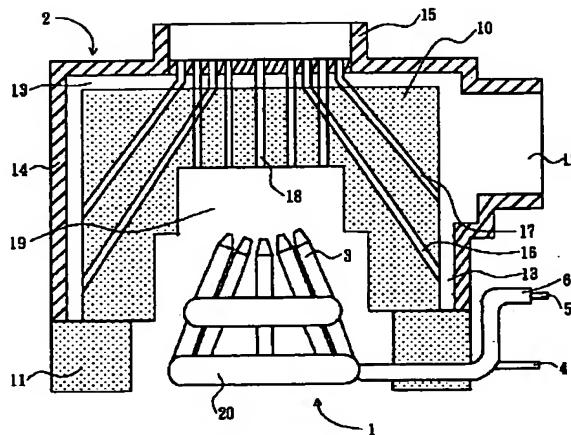
(74)代理人 弁理士 光来出 良彦

(54)【発明の名称】 燃料改質器用燃焼器及び燃料改質方法

(57)【要約】

【目的】 燃料改質器の気化部及び改質部に供給する熱量を容易に制御でき、改質部の過剰加熱を防止し、改質触媒内の温度分布に差異が生ずることを防止し、さらに、燃料改質器の構成材料の選択範囲を拡げることができる燃料改質器用燃焼器及びその燃焼器による燃料改質方法を提供する。

【構成】 燃料改質器用燃焼器は、熱源発生部1と、該熱源発生部1から発生する熱量を制御して一定量の熱量の熱源ガスに変換する熱源ガス変換部2を有する。該燃料改質器用燃焼器は、燃料改質器とは空間的に独立して存在している。熱源ガス変換部2は、熱源発生部1を取り巻くように耐火性蓄熱材により形成され、その内部に熱源発生部1から発生する排ガスを通過させる排ガス抜口18と、熱媒体を通過させ熱交換を行なわせる熱媒体流路16, 17とを有し、且つ、該排ガス抜口18と該熱媒体流路16, 17が合流して排ガス及び熱媒体からなる熱源ガスを排出する熱源ガス排出口15を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 热源発生部と、該熱源発生部から発生する熱量を制御して一定量の熱量の熱源ガスに変換する熱源ガス変換部とを有する燃料改質器用燃焼器であって、前記熱源ガス変換部は、

(1) その熱源発生部を取り巻くように耐火性蓄熱材により形成され、

(2) その内部に熱源発生部から発生する排ガスを通過させる排ガス抜口と、熱媒体を通過させ熱交換を行なわせる熱媒体流路とを有し、

(3) 且つ、該排ガスと該熱媒体が合流してなる熱源ガスを排出する熱源ガス排出口を有することを特徴とする燃料改質器用燃焼器。

【請求項2】 (1) 請求項1記載の燃料改質器用燃焼器における前記耐火性蓄熱材と前記熱源発生部との間の空間温度により、該耐火性蓄熱材内を流れる熱媒体の流量及び該熱源発生部への燃焼用空気の流量を制御して、熱源ガスを製造し、

(2) 得られた制御された熱量の熱源ガスを、炭化水素系燃料の気化を行なう気化部及び気化された炭化水素系燃料の改質を行なう改質部を有する燃料改質器の該気化部及び該改質部の各々に導入することにより、炭化水素系燃料の気化及び改質を行なうことを特徴とする燃料改質方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、燃料改質器の加熱に用いられる熱源ガスを製造するための燃焼器及びその燃料改質器用燃焼器を用いた燃料改質方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、メタノール、天然ガス、ナフサ等の炭化水素原料を改質して水素を主体とする改質燃料にするために、これらの原料にバーナからの熱媒体により加熱して改質できるようにバーナを燃料改質器内部に配し、且つ改質反応を促進するための改質触媒を配した燃料改質器が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の燃料改質器には、例えば、特開平4-265147号公報に示されるものがある。その燃料改質器は改質部と燃焼部が隣接して一体化された構造をなしており、その燃料改質器においては、約1000℃程度のバーナの輻射熱で改質触媒を直接加熱しているため、通常の改質反応に必要な温度(250~300℃)よりも高くなりすぎやすいという問題があった。

【0004】 またバーナの火炎には温度勾配があるため、バーナ1個を熱源とした場合、火炎の温度勾配に応じて改質触媒中にも温度勾配が生じてしまうため、効率よく改質反応を進める上で、加熱源の温度制御が困難であった。

【0005】 また、さらに燃料改質器自体も高温に曝されるため、その構成材料も耐火性セラミックス等の高価な材料に限定されてしまうという問題があった。

【0006】 そこで本発明は、上記した問題点を解決し、燃料改質器の気化部および改質部に供給する熱量を容易に制御でき、改質部の過剰加熱を防止し、改質触媒内の温度分布に差異が生ずることを防止し、さらに、燃料改質器の構成材料の選択範囲を拡げることができる燃料改質器用燃焼器及びその燃料改質器用燃焼器を用いた燃料改質方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記した問題点を解決するために本発明は、熱源発生部と、該熱源発生部から発生する熱量を制御して一定量の熱量の熱源ガスに変換する熱源ガス変換部とを有する燃料改質器用燃焼器であって、且つ、該燃料改質器用燃焼器は、燃料改質器とは空間的に独立して存在していることを特徴とする燃料改質器用燃焼器とするものである。

【0008】 本発明において「空間的に独立して存在している」とは、一体的に構成されていないことをいう。

【0009】 また本発明における前記熱源ガス変換部は、熱源発生部を取り巻くように耐火性蓄熱材により形成され、その内部に熱源発生部から発生する排ガスを通過させる排ガス抜口と熱媒体を通過させ熱交換を行なわせる熱媒体流路とを有し、且つ、該排ガス抜口と該熱媒体流路が合流して排ガス及び熱媒体からなる熱源ガスを排出する熱源ガス排出口を有することを特徴とするものである。

【0010】 また本発明における前記熱源発生部は、複数のトーチから構成されていることを特徴とするものである。

【0011】 本発明における前記トーチは、液体燃料流路、ガス燃料流路、酸化剤ガス流路が形成された三重管構造となっていてもよい。

【0012】 本発明の燃料改質器用燃焼器から生成される熱源ガスを導入する前記燃料改質器は、炭化水素系燃料を気化させる気化部及び気化された炭化水素系燃料を触媒と接触させて水素を主体とする改質ガスに改質する改質部から構成されている。また本発明は、前記の燃料改質器用燃焼器における前記耐火性蓄熱材と前記熱源発生部との間の空間温度により、該耐火性蓄熱材内を流れる熱媒体の流量及び該熱源発生部への燃焼用空気の流量を制御して熱源ガスを製造し、得られた制御された熱量の熱源ガスを、炭化水素系燃料の気化を行なう気化部及び気化された炭化水素系燃料の改質を行なう改質部を有する燃料改質器の該気化部及び該改質部の各々に導入することにより、炭化水素系燃料の気化及び改質を行なうことを特徴とする燃料改質方法とするものである。

## 【0013】

【作用】 本発明の燃料改質器用燃焼器は燃料改質器とは

空間的に独立して存在しているので、燃料改質器は燃料改質器用燃焼器の熱源発生部から直接伝わる輻射熱に晒されることなく、その熱源発生部から発生する熱の温度分布の不均一性に左右されることがない。

【0014】本発明の燃料改質器用燃焼器の熱源ガス変換部は、熱源発生部を取り巻くように形成され、その内部に熱媒体を通過させる熱媒体流路を有しており、この熱媒体流路を通過する熱媒体ガスと、熱源発生部から発生する高温に加熱された排ガスとを混合して燃料改質器の加熱に使用する熱源ガスとしている。熱媒体ガスと排ガスを制御することにより、燃料改質器へ供給する熱源ガスの熱量をコントロールすることができる。

【0015】本発明においては、耐火性蓄熱材と前記熱源発生部との間の空間温度にしたがって、該耐火性蓄熱材内を流れる熱媒体の流量及び該熱源発生部への燃焼用空気の流量を制御することにより、熱量が制御された熱源ガスを製造することができ、この熱源ガスを燃料改質器へ供給することができる。

【0016】本発明におけるトーチは、液体燃料流路、ガス燃料流路、酸化剤ガス流路が各々形成された三重管のトーチで構成されているので、各流路に供給する液体燃料、ガス燃料、酸化剤ガスの流量を調整することにより、排ガスの熱量をコントロールすることができ、したがって、熱源ガスの熱量をコントロールすることができる。

【0017】本発明における前記熱源発生部は、複数のトーチから構成されるバーナとなっていることから特定のトーチを選択して使用することにより、排ガスの熱量をコントロールすることができ、したがって、熱源ガスの熱量をコントロールすることができる。

【0018】

【実施例】

燃料改質器用燃焼器：図1は本発明の燃料改質器用燃焼器の断面を示し、熱源発生部1と、この熱源発生部1から発生する熱をコントロールして熱源ガスとする熱源ガス変換部2から構成されている。この熱源発生部1は複数個のトーチ3が互いに連続されており、液体燃料（例えば、メタノール）、ガス燃料（例えば、水素）及び酸化剤ガス（例えば、空気）をその先端から吹き出して、着火させて火炎を形成している。液体燃料供給口4から液体燃料を、ガス燃料供給口5からガス燃料を、酸化剤ガス供給口6から酸化剤ガスを、前記トーチ3へ供給している。

【0019】このトーチ3を拡大し、その1部分の断面を図2に示す。トーチ3は三重管となっており、その中心に液体燃料供給路7、その液体燃料供給路7を取り巻いてガス燃料供給路8、さらにこのガス燃料供給路8を取り巻いて最外層に酸化剤ガス供給路9が形成された構成となっている。この三重管の各通路には液、ガスの各々が適用可能である。各トーチ3は円周上のトーチ台2

0に複数個、トーチ3の先端部が円中央に傾斜するよう設置されている。

【0020】また図1において、前記熱源ガス変換部2は、熱源発生部1を取り巻くように形成された耐火レンガ部材を成形してなる燃焼ケース10、その燃焼ケース10を支持する耐火レンガ製の支持台11、燃焼ケース10内へ熱媒体を供給するための熱媒体供給口12、燃焼ケース10を包囲しその燃焼ケース10との間に熱媒体を通過させるための熱媒体通路13が形成可能に配置された燃焼ケース包囲材14、及び熱源ガスを排出するための熱源ガス排出口15から構成される。

【0021】前記燃焼ケース10には、熱媒体通路13から供給される熱媒体を熱源ガス排出口15へ導き、且つ、加熱されている燃焼ケース10と熱媒体との熱交換のための多数の熱媒体流路16、17が連通して設けられている。さらにこの燃焼ケース10には、トーチ3からの火炎によって生じた燃焼排ガスを燃焼室19から熱源ガス排出口15へ排出するための多数の排ガス抜口18が連通して設けられている。

【0022】改質ガス生成システム：図1及び図3に基づいて改質ガス生成システムを説明する。

【0023】図3は本発明の燃料改質器用燃焼器30を組み込んだ改質ガス生成システムを示す。31は、液体燃料タンクであり、液体燃料輸送ポンプ32を介して燃料改質器用燃焼器30の液体燃料供給口4へ液体燃料輸送ライン33で通じており、またその液体燃料輸送ライン33が途中で分岐して燃料改質器37へ通じている。

【0024】34は酸化剤ガスである空気を吸い込んで吐出するプロワであり、バルブ35を介して燃料改質器用燃焼器30の熱媒体供給口12へ酸化剤ガス輸送ライン36で通じており、またその酸化剤ガス輸送ライン36の途中が分岐して燃料改質器用燃焼器30の酸化剤ガス供給口6へバルブ38を介して通じている。

【0025】37は燃料改質器であり、燃料改質器用燃焼器30から製造される熱源ガス、液体燃料タンク31からの液体燃料、及び水タンク39からの水を受入れて水素を主体とする改質ガスを製造する機能を有する。水タンク39は水輸送ポンプ41を介して水輸送ライン40で燃料改質器37へ通じている。

【0026】前記燃料改質器37に水素を主体とする改質ガスを排出する改質ガス輸送ライン42が設けられており、その改質ガス輸送ライン42の途中で分岐して形成された余剰改質ガスライン43が燃料改質器用燃焼器30のガス燃料供給口5へ通じている。また、燃料改質器37からは改質ガス以外の排ガスを排出するための排ガスライン44が設けられている。

【0027】45はコントローラであり、燃料改質器用燃焼器30内に設置された温度センサ46から得られる値をこのコントローラ45にインプットすることにより、液体燃料輸送ポンプ32、プロワ34等の出力、及

びバルブ35、38の開閉度が調整され、液体燃料輸送ライン33におけるメタノールの流量、酸化剤ガス輸送ライン36における空気の流量が適正になるように制御される。

【0028】改質ガスの製造方法：次に前記の燃料改質器用燃焼器を組み込んだ改質ガス生成システムを使用した改質ガスの製造方法を説明する。

【0029】液体燃料タンク31に貯留されているメタノールが、液体燃料輸送ポンプ32により液体燃料輸送ライン33中に圧送され、熱源発生部1の液体燃料供給口4へ導入される。また、空気がプロワ34により、酸化剤ガス輸送ライン36を通じて熱源発生部1の酸化剤ガス供給口6に導入される。さらに、余剰改質ガスライン43に改質ガスの一部が通り、燃料改質器用燃焼器30の熱源発生部1のガス燃料供給口5へ導入される。

【0030】熱源発生部1のトーチ3の先端から、液体燃料供給路7を通じてメタノールが吹き出し、ガス燃料供給路8を通じて改質ガスが吹き出し、さらに酸化剤ガス供給路9を通じて空気が吹き出でるので、これらの混合物に着火して火炎を燃焼室19内に形成させる。複数のトーチ3からなるバーナーでの燃焼により生じた燃焼排ガスは、排ガス抜口18を通じて熱源ガス排出口15へ排出する。

【0031】それと同時に、バーナーの火炎の輻射熱（約1000℃）により、その周囲の耐火レンガ材の燃焼ケース10が加熱され、その温度が上昇するので、プロワ34により酸化剤ガス輸送ライン36を通じて空気を熱源ガス変換部2の熱媒体供給口12へ供給し、熱媒体通路13を通じて熱媒体流路16、17に導くことにより、燃焼ケース10と熱交換して、熱源ガス排出口15へ排出させる。前記熱源ガス排出口15へ排出された燃焼排ガスとこの熱交換された空気は混合されて温度及びその流量が調整され、燃料改質器用の熱源ガスとなる。

【0032】得られた熱量がコントロールされた熱源ガス（熱交換された空気+燃焼排ガス）は燃料改質器37の気化部へ導入される。一方、この燃料改質器37の気化部へは液体燃料タンク31から液体燃料ポンプ32により圧送されたメタノールと水タンク39から水輸送ポンプ41により圧送された水が導入され、前記熱源ガスの熱によりメタノールおよび水が気化される。続いて、燃料改質器37の改質部において改質触媒の作用により、メタノールガスが、水素を主体とする改質燃料ガスに変換される。この改質部に対しても前記熱源ガス排出口15からの熱量がコントロールされた熱源ガスが導入され、改質に必要な温度に加温され、この改質部に存在する改質触媒の作用により、気化されたメタノールが水素を主体とする燃料ガスに改質される。この改質部における最適反応温度範囲は約250～300℃である。

【0033】改質部にて生成されたガス（H<sub>2</sub>、C<sub>O</sub>、CO）は水素透過膜を通過することにより、改質

ガス（H<sub>2</sub>）とその他の改質排ガスとに分別され、改質ガスは燃料ガスとして燃料電池等に利用される。また、余剰改質ガスは余剰改質ガスライン43を循環させて、熱源発生部1のガス燃料供給口5に導入し、バーナの燃料ガスとして使用する。一方、燃料改質器37から排出される前記その他のガスについては排気される。

【0034】改質ガス生成システムのコントロール：燃料改質器用燃焼器30の熱源ガス排出口15に設置され、混合された熱源ガスの温度を検知する温度センサ46から得られる値をコントローラ45にインプットすることにより、このコントローラ45の指令において、

- 1) プロワ34から熱源ガスとして送られる酸化剤ガス輸送ライン36上のバルブ35、
- 2) プロワ34からバーナーの燃焼助剤として送られる酸化剤ガス輸送ライン36上のバルブ38、
- 3) プロワ34自体の出力（例えばプロワ34の回転数）、
- 4) 液体燃料タンク31からバーナへの液体燃料として送られる液体燃料輸送ライン33上の液体燃料輸送ポンプ32の吐出量、

をコントロールすることにより、燃料改質器37に送る熱源ガスの流量及びその温度をコントロールし、燃料改質器37へ送られる熱源ガスの温度が適温範囲（例えば、400～500℃）となるように制御する。前記1)、2)の空気流量制御により燃料改質器37に送る熱源ガスの粗調整を行なうことができ、前記3)、4)の調整により燃料改質器37に送る熱源ガスの微調整を行なうことができる。

【0035】

【発明の効果】本発明の燃料改質器用燃焼器は、燃料改質器とは空間的に独立して存在させたので、その熱源発生部から直接伝わる輻射熱に晒されず、従来問題となっていた加熱源からの温度ムラ（改質触媒の加熱ムラ、過剰加熱等）の影響が回避できる。

【0036】また、その熱源発生部から生ずる輻射熱を熱媒体で熱交換して間接的にその輻射熱を利用することにより、制御された一定量の熱量の熱源ガスに変換することができ、常に一定の熱量を燃料改質器へ供給することができる。

【0037】従来法のバーナの燃料ガス量の制御のみによる熱源ガスの流量調節では、燃料改質器へ供給する熱源ガスの熱量を制御することはかなり困難であったが、本発明では熱量の制御は熱媒体の流量制御に大部分依存しているため、熱源ガスの流量調節及び熱量の制御が格段に容易になる。

【0038】本発明においては、燃料改質器用燃焼器にて熱源ガス流量及びその熱量が制御されるため、燃料改質器の改質部は最適温度範囲に保たれる。このため燃料改質器の構成材料としてセラミックス以外の安価な材料も利用可能となった。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料改質器用燃焼器の断面である。

【図2】 トーチを拡大した1部分の断面である。

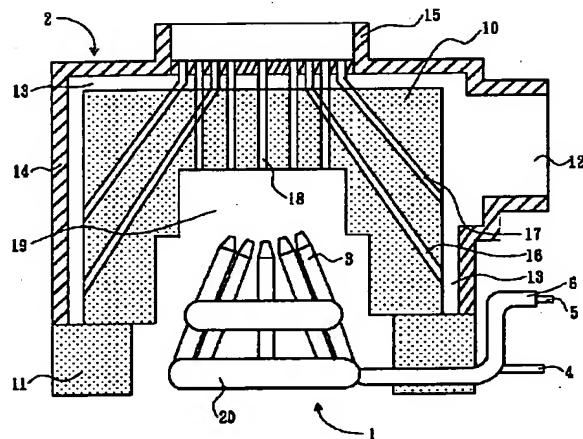
【図3】本発明の燃料改質器用燃焼器を組み込んだ改質ガス生成システムである。

### 【符号の説明】

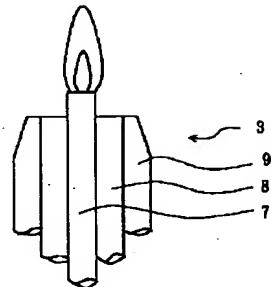
1 热源発生部  
 2 热源ガス变换部  
 3 トーチ  
 4 液体燃料供給口  
 5 ガス燃料供給口  
 6 酸化剤ガス供給口  
 7 液体燃料供給路  
 8 ガス燃料供給路  
 9 酸化剤ガス供給路  
 10 燃焼ケース  
 11 支持台  
 12 热媒体供給口  
 13 热媒体通路  
 14 燃焼ケース包囲材  
 15 热源ガス排出口

1 6	1 7	熱媒体流路
1 8		排ガス抜口
1 9		燃焼室
2 0		トーチ台
3 0		燃料改質器用燃焼器
3 1		液体燃料タンク
3 2		液体燃料輸送ポンプ
3 3		液体燃料輸送ライン
3 4		プロワ
10	3 5	バルブ
	3 6	酸化剤ガス輸送ライン
3 7		燃料改質器
3 8		バルブ
3 9		水タンク
4 0		水輸送ライン
4 1		水輸送ポンプ
4 2		改質ガス輸送ライン
4 3		余剰改質ガスライン
4 4		排気ガスライン
20	4 5	コントローラ
	4 6	温度センサ

[图1]



【图2】



【図3】

